

349613

**Memoria descriptiva**

1-7 MAR 1957



para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de OCEANICS, INC.

entidad / ~~nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en Technical Industrial Park, Plainview,  
Nueva York, Estados Unidos de América

por: "UNA DISPOSICION PARA PROPULSION MARINA"  
(Clase Internacional B63h)



Esta invención está relacionada con una hélice marina que tiene unos conductos internos conectados a una fuente de presión de fluido, por medio de los cuales es descargado fluido como una lámina de chorro a una velocidad y ángulo predeterminados desde posiciones críticas en la superficie de la pala en la zona del borde de salida. Los parámetros de la pala y del chorro están dispuestos de forma que se induce una condición de super-circulación que tiene por resultado una fuerza de empuje que excede del máximo teórico obtenible debido a la curva del perfil y ángulo de ataque.

Muchos intentos se han hecho para mejorar la eficiencia de las hélices, particularmente cuando la hélice desarrolla una propulsión elevada. Debido a la presencia de la cavitación o la separación del agua de las palas o a una combinación de ambas, hay una limitación en la propulsión y eficiencia que puede obtenerse normalmente en cualquier condición de funcionamiento dada. Para cualquier geometría de hélice, velocidad de giro, velocidad de aspiración y profundidad de inmersión dadas, hay, además de una relación predeterminada entre propulsión y eficiencia, una propulsión máxima, más allá de la cual la hélice no puede funcionar sin la aparición de los efectos adversos de separación y/o cavitación.

Hay necesidad de una hélice y sistema de hélice marinos mejorados, capaces de funcionar con mayor propulsión y eficiencia que los que se obtienen con las técnicas y diseños actuales.

También hay necesidad de un método para conseguir condiciones de super-circulación en una hélice marina.



Además, hay necesidad de un diseño de hélice marina que pueda hacerse estructuralmente fuerte, sin hacerlo susceptible a la cavitación y de eficiencia disminuida.

5                   Se ha descubierto que se obtienen una propulsión y eficiencia aumentados en hélices marinas por medio del control de la distribución de presión en las palas induciendo una condición de super-circulación, que se define como un medio de desarrollar una fuerza de empuje que excede del máximo teórico obtenible con cualquier geometría de pala de hélice dada en virtud de cambios en la curva del perfil y ángulo de ataque. Descargando un chorro de tamaño y velocidad predeterminados, y a un ángulo predeterminado desde posiciones críticas en la pala se obtiene una super-circulación que permite a la pala funcionar con eficiencia y propulsión elevadas.

10

15

El aumento en propulsión y eficiencia puede ser obtenido cuando la hélice es accionada con una combinación de par motor aplicado al eje de la hélice y por el par motor desarrollado por la reacción de impulsión del chorro que se produce como un resultado de la descarga de chorros desde los bordes de salida de las palas. Las hélices accionadas por el par motor del eje de propulsión o por reacción de impulsión de chorro generada por la descarga de fluido desde las palas, así como una combinación de ambos, son conocidas en la técnica. En todos los casos, sin embargo, la fuerza de empuje total que puede ser generada por las palas está limitada por el fenómeno de la cavitación y/o la separación del medio operativo líquido de las superficies de las palas. Se obtienen ventajas utili-

20

25

30



zando una descarga de chorro en la forma de una corriente o lamina de chorro en la proximidad de los bordes de salida de las palas, que está criticamente conformada en anchura, longitud, ángulo de descarga, y velocidad, para inducir una super-circulación, además del beneficio que resulta incidentalmente del aprovechamiento de la impulsión del chorro. De aquí resulta una propulsión aumentada sin el peligro de una disminución de eficiencia como resultado de cavitación o separación asociadas con las cargas elevadas en la pala. Esto es obtenido con la lamina de chorro modificando la distribución de presión en el sentido de la cuerda del plano, de forma que reduzca los máximos de presión que se producen con distribuciones normales, mientras que aumenta la carga total desarrollada por el perfil de distribución de presión.

De acuerdo con la invención, se proporciona un sistema de propulsión marina que comprende una hélice con una porción de núcleo y una pluralidad de palas que se extienden radialmente desde la misma, teniendo cada una una superficie de plano curvilíneo, medios de conducto de fluido en las palas, y unas aberturas de descarga de fluido dispuestas adyacentes a los bordes de salida de las palas para descargar fluido de los citados medios de conducto en una corriente de chorro conformada, estando las citadas aberturas conformadas y dispuestas para dirigir la corriente de chorro a un ángulo respecto al eje de cada perfil radial de las palas para establecer una super-circulación alrededor de las palas.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un sistema de propulsión marina del tipo antes



mencionado que incluye un eje de propulsión que monta la citada hélice y que tiene medios para pasar fluido a través de los medios de conducto y fuera de las aberturas a una velocidad que excede a la velocidad del agua resultante en cada sección radial particular de las palas.

De acuerdo con otro aspecto todavía de la invención, se proporciona un método de aumentar el empuje en un sistema de propulsión marino que utiliza una hélice de palas, que comprende las operaciones de aplicar un par motor a la hélice para hacerla girar alrededor de su eje, mientras se dirigen corrientes de chorro que actúan como láminas adyacentes a los bordes de salida de las palas respectivas a un ángulo respecto al eje de cada una de las secciones de pala mayor de 15 grados y menor de 75 grados y que se extienden sobre una porción sustancial del borde de salida, excediendo la velocidad de las corrientes de chorro a la velocidad resultante en cada posición radial de las palas.

Las realizaciones preferidas de la invención, así como las características y ventajas de la misma, se comprenderán por la descripción siguiente, tomada conjuntamente con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Figura 1 es una vista de una de las palas y una porción del núcleo de una hélice marina, vista en planta, es decir, mirando en la dirección del eje de propulsión de la hélice.

La Figura 2A es una vista de la cuerda a escala aumentada de la pala tomada sobre la línea 2A - 2A de la Figura 1, mirando en la dirección de las flechas, mostrando los vectores de la fuerza de empuje y de propulsión,



tanto del efecto del plano, como del efecto de super-circulación inducida a chorro, incluyendo el último vector un componente relativamente pequeño de la reacción de impulsión a chorro;

5            la Figura 2B es una sección de cuerda parcial similar a la Figura 2A, pero a mayor escala para mostrar los límites de anchura de la ranura de chorro;

10            la Figura 2C es una vista de la sección de cuerda correspondiente a la Figura 2A mostrando los vectores de la fuerza de empuje y de propulsión de una hélice en la cual hay una descarga de chorro alineada con el eje de la sección de pala, de forma que la super-circulación no se produce aunque permanece la fuerza de reacción de impulsión de chorro;

15            la Figura 3A es una vista diagramática de una sección de cuerda de un plano o pala simétrica mostrando, superpuesto a la misma, un trazado de la distribución de presión diferencial que se presenta cuando la pala es accionada con la incidencia sin la presente invención, representando la ordenada del trazado la suma algebraica de las fuerzas de empuje a lo largo de la cuerda;

20            la Figura 3B es una vista diagramática de una sección de cuerda de un plano o pala simétrica mostrando, superpuesta a la misma, un trazado de la distribución de presión diferencial que se presenta cuando la pala es accionada sin ningún ángulo de incidencia cuando se utiliza la desviación de lámina de chorro de la presente invención, representando la ordenada del trazado la suma algebraica de las fuerzas de empuje a lo largo de la cuerda;

25            la Figura 4 es una vista en corte longitudinal de

7 MAR



la popa de un barco tomada a través del eje del árbol de propulsión y que incluye un conjunto de hélices y eje de propulsión que realiza la presente invención;

5

1a Figura 5 es una vista en corte horizontal a través de la popa del buque de la Figura 4, mostrando un mecanismo representativo para introducir fluido a presión en las palas de la hélice; y

10

la Figura 6 es una vista en planta o completamente frontal, mirando en la dirección del eje del árbol de propulsión de la hélice de la Figura 4, y que tiene una de sus cuatro palas mostrando los conductos internos por un corte que pasa por todas las líneas de cuerdas de la pala.

15

Refiriéndose a los dibujos, la invención se muestra como realizada en una hélice marina 10 (Figuras 4 y 6) unida a una sección de vástago o eje de propulsión hueco 11 en un buque 12 (mostrado solo diagramáticamente para mostrar la porción de obra viva de la popa). Una de las palas 10a de la hélice 10 se muestra a escala aumentada en la Figura 1, y a mayor escala aún en las Figuras 2A y 2B.

20

Cada una de las cuatro palas 10a, b, c y d, de la hélice 10 incluye conductos internos del tipo indicado generalmente por el número 13 en la sección de pala 10a. Para fines de control del flujo, el conducto 13 está preferiblemente dividido en los conductos individuales 13a, 13b y 13c por medio de las particiones interiores contorneadas 14a y b, terminando en el borde de salida 15 de la pala en una abertura de descarga alargada o una serie de aberturas 16, que se aprecian mejor en las Figuras 1

25

30



E-7

5 y 6, adaptadas para descargar una lámina de chorro de fluido J (Figura 4) desde la superficie de la pala opuesta al lado de aspiración o de baja presión de la pala. Las aberturas interiores del núcleo y los conductos de fluido están diseñados de forma que controlen la velocidad de salida del fluido en el borde de salida. Se observará que la ranura 16 se extiende sobre una longitud sustancial del borde de salida de la pala desde un punto próximo al núcleo central 17 hasta un punto próximo a la punta de la pala hasta aproximadamente el 0,85 del radio de la pala.

10 La sección del eje de propulsión 11 a la cual está fijada la hélice 10, es hueca e incluye, en su porción dispuesta en el interior de la hélice, puertas o aberturas radiales 18, que ponen el conducto interior 11a del eje 11 en comunicación con los conductos 13a, 13b y 13c de cada una de las palas. De acuerdo con la invención, la velocidad del chorro en cualquier punto dado a lo largo de la longitud de la descarga de la lámina de chorro J, debe exceder a la magnitud de la velocidad local del agua en el punto determinado. Por lo tanto, el tamaño de las aberturas 18, así como los tamaños de los conductos 13a 13b y 13c pueden ser elegidos y dispuestos para obtener este resultado. La trayectoria del flujo desde el interior del eje 11 hasta cada una de las palas es controlada además por un tapón ahusado 18a.

25 El eje propulsor 11, entre el motor de propulsión principal (no representado) del buque y la hélice, pasa a través de una caja colectora estacionaria 19, que tiene las juntas 19a y 19b; el colector está conectado por unos



5  
10  
conductos adecuados 20 y 21 a las salidas de las bombas 22 y 23, que tienen sus entradas conectadas por los conductos 24 y 25 a unas aberturas adecuadas en el casco del buque por debajo de la línea de flotación, preferiblemente en puntos que tengan presiones elevadas. La sección del eje de propulsión hueca 11, en el interior de la caja colectora 19, está formada con aberturas radiales 26 que comunican con el interior hueco. Un tapón contorneado 27 puede ser incluido en el interior del eje hueco en el interior del colector 19, para promover un flujo uniforme.

15  
20  
En funcionamiento, se aplica un par motor al eje propulsor de la forma convencional por medio del motor de propulsión principal, y además se bombea fluido a través de los conductos 13 y fuera de las ranuras 16 en una lámina de chorro. Las bombas 22 y 23 son utilizadas para suministrar y para ajustar el gasto de los chorros al valor óptimo, reconociendo que alguna acción de bombeo se producirá automáticamente, cuando la hélice gire, debido a la fuerza centrífuga generada por la hélice giratoria.

25  
30  
La función de la lámina de chorro emitida por las ranuras está dispuesta de tal manera en su forma, colocación y gasto, de acuerdo con la presente invención, que se induce una super-circulación. El concepto de circulación es la base de la teoría de perfiles aéreos y palas de hélices suponiendo un perfil de embergadura finita, el empuje por unidad de longitud de embergadura varía directamente con la circulación.



El empuje se expresa como sigue:

$$L = \rho V \tau$$

5 en la que L representa el empuje,  $\rho$  la densidad de la masa de fluido, V es igual a la velocidad del fluido y  $\tau$  es igual a la circulación. Normalmente, la fuerza de empuje total que puede ser obtenida está limitada por los efectos adversos de cavitación y separación que se producen cuando existen ciertas distribuciones de presión sobre el

10 perfil. Supercirculación es un término usado para describir la creación de una gran fuerza de empuje aumentando la magnitud de la distribución de presión sobre la superficie del perfil por medio de un aumento en  $\tau$  sobre y por encima de la  $\tau$  que puede ser inducida normalmente. En el

15 caso de la lámina de chorro producida de acuerdo con la presente invención, hay un aumento significativo del empuje total resultante en relación con el aumento de empuje resultante de la fuerza de impulsión de chorro solamente.

20 Refiriéndose a las Figuras 3A y 3B, se apreciará que la distribución de presión sobre un perfil debida solamente a la super-circulación inducida por la lámina de chorro (Figura 3B) difiere considerablemente de la creada por un perfil a la incidencia  $\alpha$  (Figura 3A). En el caso de las distribuciones de presión resultantes de la lámina

25 de chorro, se apreciará que se obtiene una fuerza de empuje total de la distribución de presión sin el máximo de presión asociado con la generación del mismo empuje total por medio de la incidencia del perfil. De hecho, sin la lámina de chorro de la invención, un perfil simétrico que no tenga ángulo de incidencia, tal como se mues

30



tra en la Figura 3B, no tendría diferencia de presión a través del mismo. El límite de propulsión máximo obtenida con la incidencia, curva de perfil, o ambos, es excedido significativamente por el efecto de super-circulación inducida por lámina de chorro. También, la reducción de la magnitud del máximo de presión para el caso de la distribución de presión de lámina de chorro, actúa para inhibir la posibilidad de separación, así como la susceptibilidad a la cavitación.

5

Refiriéndose ahora a la Figura 2A, la lámina de chorro es descargada a un ángulo  $\gamma$  respecto al eje de la pala 10a. El ángulo  $\gamma$  se muestra como siendo aproximadamente de 30 grados, aunque como se describe a continuación, puede variar en un cierto margen de ángulos. Debe notarse que hay un componente de la impulsión de chorro que reacciona en la dirección de giro de la pala y un componente que actúa en la dirección de desplazamiento del vehículo. El último componente menos la pérdida por resistencia constituye una ganancia neta de propulsión de magnitud relativamente pequeña y es insignificante para los gastos prácticos y obtenibles que proporcionan un funcionamiento eficiente. El componente en la dirección de giro de la hélice es también insignificante para los gastos prácticos y obtenibles.

10

15

20

25

30

La fuerza de empuje a la cual está dirigida la presente invención es la indicada por el vector 30 que lleva la leyenda "empuje adicional debido a la super-circulación inducida a chorro". La fuerza de empuje normal sin el chorro está representada por el vector 31, la fuerza de propulsión sin el chorro está representada por el vector 32,

57



y la propulsión adicional debida a la super-circulación inducida a chorro está representada por el vector 33.

Para obtener la super-circulación, los siguientes factores están inter-relacionados, y deben ser coordinados:

5

- (a) La anchura de la corriente o lámina de chorro,
- (b) El ángulo de la corriente o lámina de chorro,
- (c) La velocidad de la corriente o lámina de chorro y

10

- (d) La posición radial sobre la pala de la corriente o lámina de chorro.

De acuerdo con la invención, el espesor de la lámina de chorro, es decir, la anchura de la ranura, debe estar aproximadamente entre 0,005 y 0,03 de la cuerda de la pala como se muestra en la Figura 2B; el ángulo de la corriente de chorro debe estar aproximadamente entre 15 y 75 grados desde el eje del perfil de la pala en cada sección radial determinada de la hélice, como se muestra en la Figura 2A; la velocidad de la corriente del chorro debe ser mayor que la velocidad del agua resultante en cada sección radial determinada de la hélice; y la mayor parte de la corriente de chorro debe ser emitida entre la base de la pala y aproximadamente el 0,85 de la sección radial como se muestra en la Figura 1, con la ranura de chorro situada en la zona del borde de salida de la pala o hacia adentro hasta una distancia de 0,15 de la cuerda, como también se muestra en la Figura 2A. Aunque cualquier combinación de los parámetros anteriores inducirá cierto grado de super-circulación alrededor de la pala. se entenderá que para un diseño de hélice determinado, los parámetros pueden ser los óptimos para obtener una carga por

15

20

25

30



5                   unidad de superficie de la pala que puede ser aumentada  
 de cinco a diez veces sobre las cargas medias convenciona-  
 les de diseño (cargas obtenibles sin la acción de la lá-  
 mina de chorro) sin aumentar la susceptibilidad de cavi-  
 tación. El par motor de accionamiento de la hélice es  
 proporcionado por el eje de accionamiento principal, y el  
 aumento en la carga de propulsión es obtenido sin un aumen-  
 to correspondiente en el par motor del eje. De este modo,  
 la eficiencia de la hélice es aumentada en cualquier can-  
 10                   tidad requerida dada de la propulsión total.

15                   Aunque la invención ha sido descrita anteriormente  
 haciendo referencia a las realizaciones preferidas de la  
 misma, se entenderá que puede tomar otras formas y dispo-  
 siciones diferentes. Así, por ejemplo, los medios para su-  
 20                   ministrar fluido a los conductos en el interior de la pa-  
 la, pueden ser variados ampliamente, como pueden serlo la  
 geometría de las palas y los conductos internos. También,  
 aunque el fluido de chorro usado en la realización de la  
 invención aquí descrita es agua, pueden usarse otros lí-  
 quidos o gases tales como vapor, aire, gases de escape  
 de máquinas y similares.

25                   La presente solicitud que corresponde a la presen-  
 tada en Estados Unidos de América, con fecha 23 de Enero  
 de 1967, bajo el número 616.999 se acoge a los beneficios  
 del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad In-  
 dustrial.

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se pre-



sentan para que sean objeto de esta solicitud de patente de Invención en España por VEINTE años, son los siguientes:

5 1.- Una disposición para propulsión marina que comprende una hélice con una porción de núcleo y una pluralidad de palas que se extienden radialmente desde la misma, caracterizada porque cada pala tiene una superficie de perfil curvilíneo, medios de conducto de fluido en las palas, y aberturas de descarga de fluido dispuestas adyacentes a los bordes de salida de las palas para descargar fluido de los citados medios de conducto en una corriente de chorro conformada, estando las citadas aberturas conformadas y dispuestas para dirigir la corriente de chorro bajo un ángulo con el eje de cada perfil radial de las palas, para establecer una super-circulación alrededor de las palas.

20 2.- Una disposición para propulsión marina de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque las citadas aberturas están dispuestas para dirigir la corriente bajo un ángulo entre 15 y 75 grados aproximadamente con el eje de cada perfil radial de la pala.

25 3.- Una disposición para propulsión marina de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque la anchura de las aberturas está comprendida entre 0,005 y 0,03 aproximadamente de la cuerda de la pala.

30 4.- Una disposición para propulsión marina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizada porque las citadas aberturas están dispuestas principalmente en el espacio entre la base de la pala y el 0,85 de la sección radial de la pala.



5

5.- Una disposición para propulsión marina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque los citados medios de conducto en cada pala comprenden una pluralidad de conductos generalmente coplanares separados por tabiques internos, y aberturas en el núcleo que comunican con los conductos, controlando las dimensiones y contornos de los citados conductos y aberturas la velocidad de descarga de fluido a lo largo de la longitud de la descarga de chorro conformada.

10

6.- Una disposición para propulsión marina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque las citadas aberturas de descarga están dispuestas sobre el lado de la pala opuesto a la superficie de aspiración y en el espacio dentro de una distancia del 0,15 de la longitud de la cuerda aproximadamente desde el borde de salida.

15

7.- Una disposición para propulsión marina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por un eje de propulsión en el que está montada la citada hélice, y que tiene medios para pasar fluido a través de los medios de conducto y fuera de las aberturas a una velocidad que excede a la velocidad del agua resultante en cada sección radial determinada de las palas.

20

25

8.- Una disposición para propulsión marina de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada porque los citados medios para pasar el fluido comprenden un conducto dispuesto en el interior del eje de propulsión y que comunica en el interior del núcleo de la hélice con los con-

30

25



ductos de fluido en el interior de las palas, y medios para introducir fluido a presión en el conducto del eje.

5. 9.- Una disposición para propulsión marina de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizada porque los citados medios para introducir fluido en el conducto comprenden una cámara fija que rodea el eje de propulsión, medios que definen aberturas en el eje y que ponen la cámara en comunicación con el conducto, y medios de bomba controlables para introducir fluido en la cámara.

10. 10.- Una disposición para propulsión marina.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan, y con los fines que se han especificado.

15 La presente Memoria consta de dieciséis hojas escritas a máquina por una sola cara.

25 MAR 1969

Madrid,

P.A.

13.3.69

BDG/.

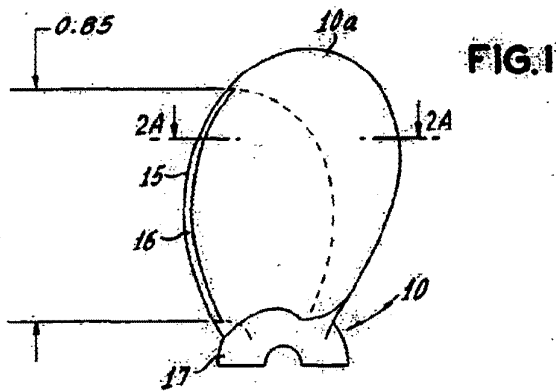


FIG. 2B

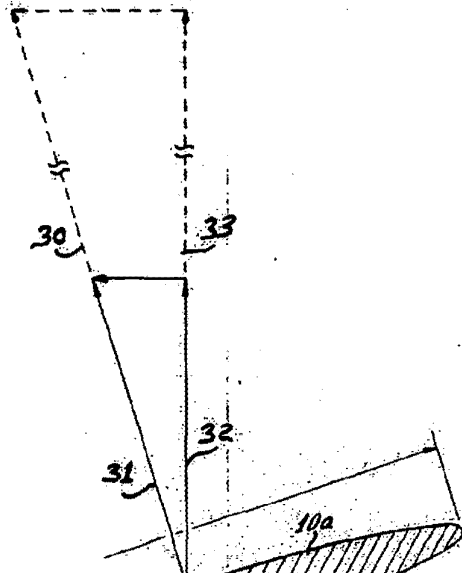
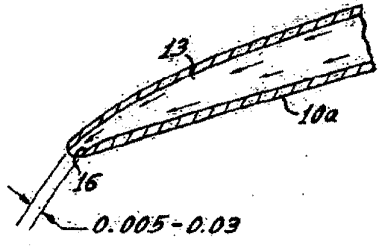
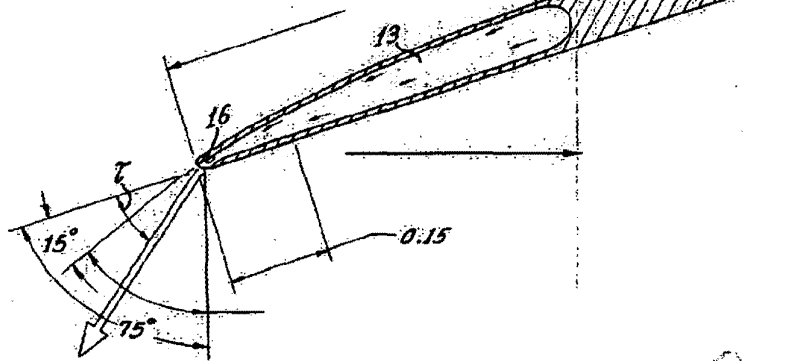
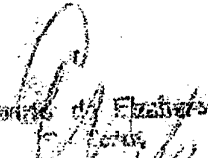


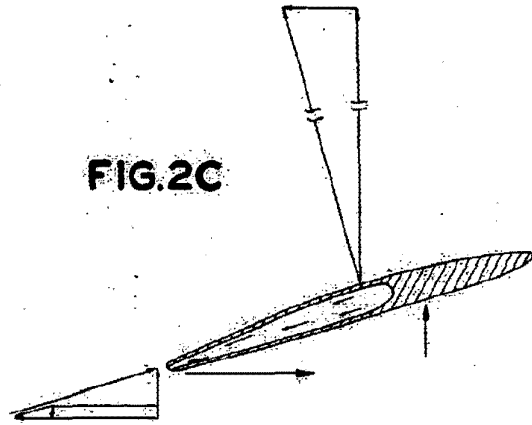
FIG. 2A



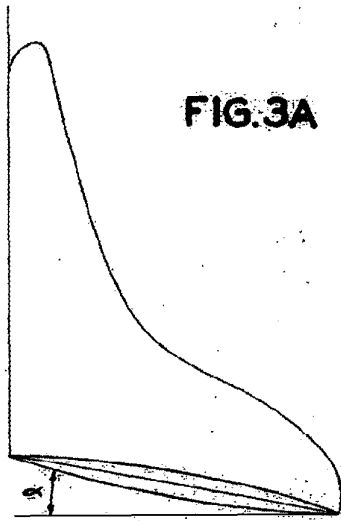
  
 NORTH AVENUE  
 NEW YORK



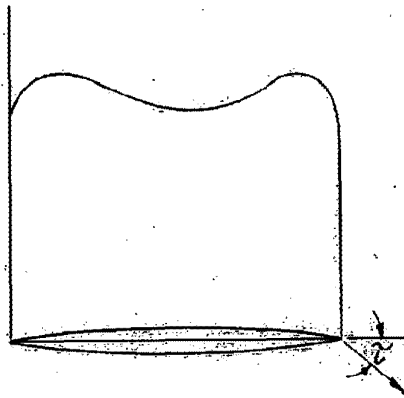
**FIG.2C**



**FIG.3A**



**FIG.3B**



*[Handwritten signature]*  
Gibson & Edwards  
1950



FIG. 4

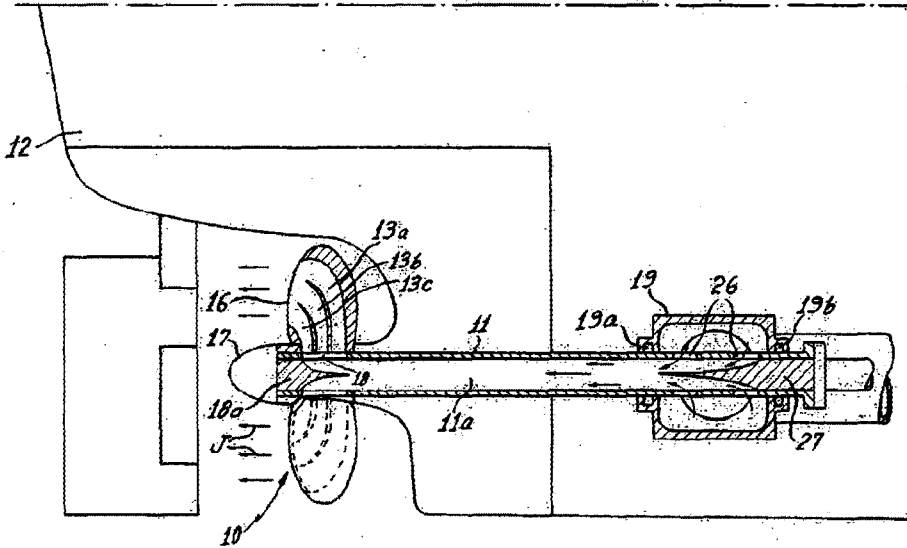


FIG. 6

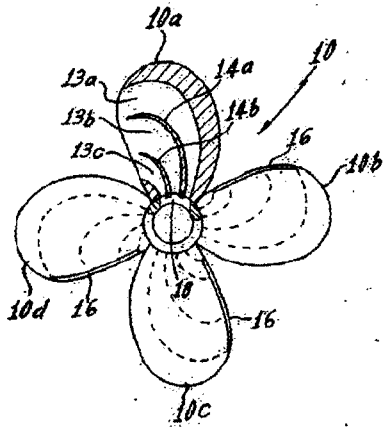
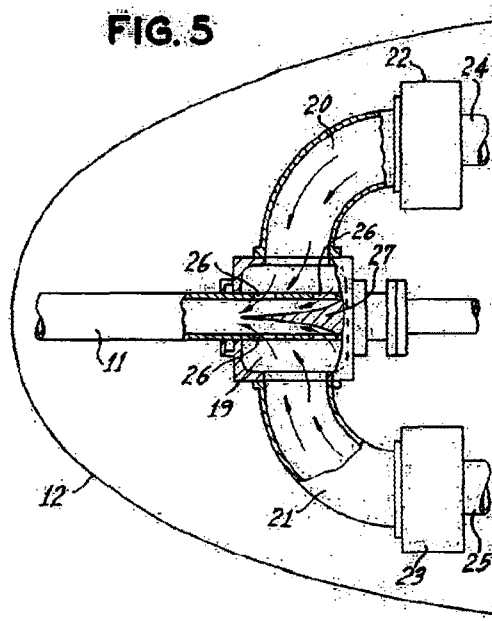


FIG. 5



*[Handwritten signature or mark]*